ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE "LA MOLINA"

LIMA Apartado 2791. PERU

Boletín N.º 50 Agosto 1953.-

" EL HIELO AMARILLO "

ENFERMEDAD BACTERIANA DEL FRIJOL

EN EL PERU.-

Por la:

Ing.º Agr.º Consuelo Bazán de Segura, Sub-Jefe del Departamento de Fitopatología.-

MINISTERIO DE AGRICULTURA

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA

Programa Cooperativo de Experimentación Agropecuaria

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE 4 DEC 1953

RELACION DEL PERSONAL TECNICO QUE TRABAJA EN LA ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE LA MOLINA.-

Superintendente: ..... Ing°. Agr°. Mario G. Cabello B.
Asesor Técnico (Director del PCEA) .. Dr. Homer J. Henney.

Dpto. de Administración:
Secretario Técnico Jefe.- ..... Ing°. Agr°. Adalberto Gorbitz R.
Botánico Consultor.- ..... Dr. Ramón Ferreyra H.
Bibliotecaria.- ..... Sra. Amalia Cavero.

Dpto. de Agronomía:
Jefe.- ..... Ing°. Agr°. Manuel Llavería B.
Ing°. Fruticultor.- ..... " " Germán de la Rocha G.
Ing°. Horticultor.- ..... " " Alejandro Corrales M.
Asistente.- ..... " " Luis Juárez G.
Ayudante.- ..... " " Rodolfo Vargas S.

División de Sanidad Vegetal:
Entomólogo Jefe.- ..... Dr. J. E. Wille T.
Dpto. de Entomología.-
Entomólogo.- ..... Ing°. Agr°. Isaías Combe L.
Asistente.- ..... " " Juan Simón F.
Ayudante.- ..... " " Juan Gonzales B.

Dpto. de Fitopatología.-
Fitopatólogo Jefe.- ..... Ing°. Agr°. Víctor Revilla M.
Fitopatólogo.- ..... " " Consuelo B. de Segura.
Asistente.- ..... " " Lily Brown V.
Dpto. de Genética Vegetal:
Genetista Jefe.- ..... Ing°. Agr°. Santiago Bocanegra S.
Asesor Técnico Genetista.- ..... Dr. Arthur Swanson.
Genetista en Algodón.- ..... Ing°. Agr°. Domingo E. Méndez R.
Genetista en Trigo.- ..... " " Rafael Villanueva N.
Asistente.- ..... " " Alfonso Quevedo D.
Ayudante.- .....
Ayudante.- ..... " " Miguel Carmen Cuba.
Inmunólogo.- ..... " " Emilio Rojas M.

División de Investigaciones Químicas:
Químico Jefe.- ..... Ing°. Agr°. Manuel Rodríguez E.
Asistente.- ..... " Químico Manuel J. García G.
Personal de Laboratorios.-
Ayudante.- ..... Ing°. Agr°. Deolinda Flores C.
Auxiliar.- ..... Ing°. Químico Eugenia Brown V.
Auxiliar.- ..... " " Carmen Torres V.

Dpto. de Planes Experimentales (Ministerio de Agricultura)
Jefe.- ..... Ing°. Agr°. José Calzada B.
Analista.- ..... " " Manuel Espinoza.
Analista.- ..... " " Luis Pérez P.

-------- 0 --------

"EL HIELO AMARILLO" ENFERMEDAD BACTERIANA DEL FRIJOL EN EL PERU.

Ing°. Agr°. Consuelo Bazán de Segura.

INTRODUCCION

La Asociación de Agricultores del Valle de Carabayllo, pidió a la autora de este trabajo, visitar el citado Valle y efectuar investigaciones sobre una seria anormalidad del Frijol, aparecida en la Hacienda Naranjal. Los campos de Frijol en esta Hacienda, abarcaban una superficie de 12 fanegadas, sembradas con la variedad Canario, procedente de Chincha. La anormalidad consistía en que las plantas se presentaban amarillentas, detenidas en su desarrollo y daban la impresión de que les faltaba agua, en vista de lo que se procedió a darles un riego. A los pocos días, las plantas comenzaron a secarse, mostrando la apariencia de que hubieran sido pasadas por el fuego. Esto se presentaba en fajas de 10 a 12 surcos, de los que la enfermedad fué progresando poco a poco, hasta comprometer en forma completa todos los potreros.

De las primeras investigaciones, efectuadas sobre material enfermo, traído al Departamento de Fitopatología de esta Estación, hemos llegado a la conclusión, de que la anormalidad aparecida en la Hacienda Naranjal en los cultivos de Frijol, ha sido producida por bacterias patógenas de este cultivo. Hemos aislado 3 bacterias, las que parecen están actuando conjuntamente, pues las 3, inoculadas por separado en plantitas de Frijol, han reproducido síntomas de la enfermedad observada en el campo.

Una de estas bacterias, correspondería, por los síntomas que produce, así como por sus características microscópicas, macroscópicas y reacción en los pocos medios disponibles por el momento en el Laboratorio, a la conocida bacteria patógena del Frijol, denominada Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola (Burk.) Stapp y Kotte, productora de la enfermedad conocida en inglés con el nombre de "Halo Blight".

Presentamos este trabajo en nuestro deseo, de hacer conocer a los agricultores que se dedican a este cultivo, la presencia de este nuevo tipo de enfermedades del Frijol, en nuestros campos de cultivo, así como indicar las medidas de control inmediatas a tomar, pues un estudio completo de todas las bacterias aisladas tomará cierto tiempo.

HISTORIA DEL "HIELO AMARILLO" EN EL MUNDO

Esta enfermedad fué observada por primera vez en New York (U. S.A.) el año 1924; la severidad de su ataque, hizo suponer que se trataba de un nuevo tipo de Bacteriosis del Frijol. La enfermedad actualmente se encuentra extendida a casi todos los Estados de la Unión y constituye uno de los factores limitantes más serios de esta planta.

Actualmente se la conoce además en Australia, Alemania, Noruega, Brasil, Tasmania, Nueva Zelandia, Francia y Suiza.

La rapidez con que esta enfermedad se dispersa en los campos, y la severidad de los síntomas en las plantas, hace que muchas veces las pérdidas sean completas.

DAÑOS Y DISPERSION DE LA ENFERMEDAD EN EL PERU

Sólo en la Hacienda Naranjal, se ha perdido en forma casi completa las 12 fanegadas cultivadas en esta campaña, pues lo cosechado se estima sólo en un 20 ó 30 % de lo normal, habiéndose tenido que efecutar la cosecha como frijol verde, pues se corría el peligro de perderla en forma completa.

En cuanto a su dispersión, hemos tenido oportunidad de constatarlo en cultivos de los Valles de Chincha y Huaral. Se la ha determinado también, en muestras procedentes de Pativilca y Huacho.

En Huaral se la viene observando desde hace algunos años y se la conoce con el nombre de "Hielo Amarillo", por la apariencia que toman las plantas enfermas en esa zona.

SINTOMATOLOGIA OBSERVADA EN EL CAMPO

En la Hacienda Naranjal, los primeros síntomas de la enfermedad, se observaban en la cara inferior de las hojas: las nervaduras y los tejidos entre ellas, tomaban un color rojizo. Posteriormente aparecían en la cara superior numerosas manchas pequeñas, angulares, de color bruno oscuro, las que llegaban a comprometer la hoja en forma total. Los peciolos en su base se presentaban hinchados, retorcidos y ennegrecidos (Figura N°. 1), los que se desprendían fácilmente de los tallos, quedando éstos casi desnudos. La dispersión de la enfermedad es rápida y la destrucción de la planta completa (Figura N°. 2), dando la impresión de haber sido pasadas por el fuego (Figura N°. 3).

En Huaral, nos ha sido posible observar otro de los síntomas típicos de la enfermedad, síntoma que ha originado el nombre de "Halo blight" en Inglés, y que consiste en manchas secas, necróticas y brunas rodeadas de una aureola clorótica (Figura N°. 4). Estas manchas son produ-

Figura Nº 1.- Peciolos de Frijol hinchados y ennegrecidos en su base, por el ataque del P. M. var. phaseolicola.

(Foto:Br. P. Aguilar).

Figura Nº2.- Planta atacada por el "Hielo Amarillo": Bacteriosis

(Foto: Br. P. Aguilar).

Figura Nº 3.- Vista de una parte de uno de los potreros de Frijol más afectados por la nueva enfermedad.

(Foto: Br. P. Aguilar).

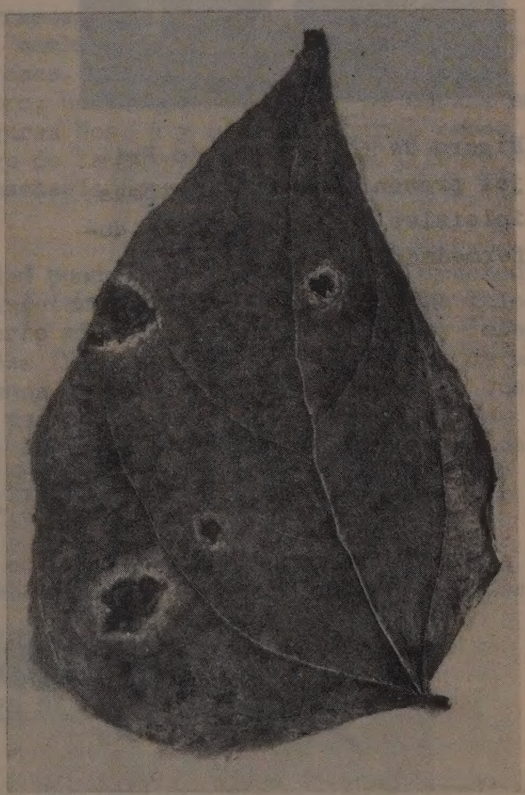

Figura Nº 4.- Hoja de Frijol presentando los síntomas típicos del "Hielo Amarillo".

(Foto: Yip Mantin).

Figura Nº 5.- Vainas de Frijol presentando los síntomas iniciales y finales de la enfermedad.
(Foto: Br. P. Aguilar)

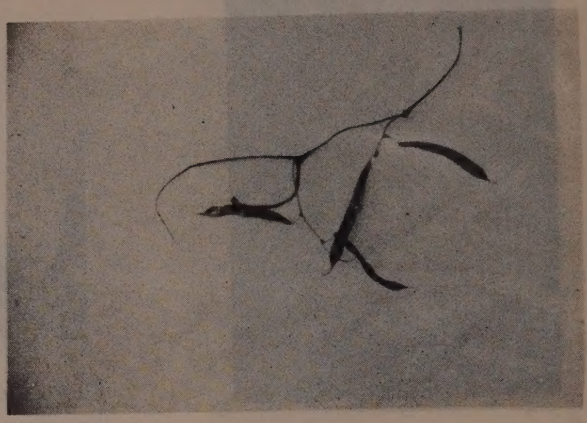

Figura Nº 6.- Vainas de Frijol presentando los síntomas finales de la enfermedad.
(Foto: Br. P. Aguilar).

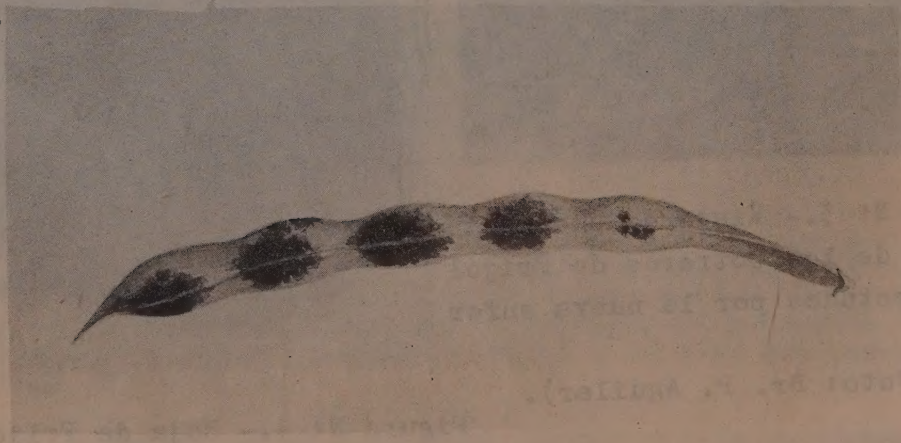

Figura Nº 7.- Vainas de Frijol presentando los síntomas típicos del "Hielo Amarillo" a lo largo de la sutura.
(Dibujo: J. Villanueva).

cidas por infecciones locales; la zona clorótica varía de media a una pulgada, según el tamaño de la lesión necrótica, pero a veces una lesión necrótica pequeña, puede estar rodeada de una área clorótica muy grande. Este tipo de lesión se presenta generalmente con tiempo frio, mientras que en tiempo caluroso, se observa más frecuentemente las manchas pequeñas, angulares y brunas en la cara superior de las hojas.

Además esta enfermedad presenta otro tipo de síntoma: manchas necróticas de gran tamaño, con bordes amarillentos muy estrechos.

En los peciolos y tallos se observa rayas longitudinales brunas.

Las raíces se presentaban algo hinchadas, huecas e interiormente rojizas.

En las vainas la enfermedad se manifiesta por la aparición de manchas redondeadas, dispersas de color verde más oscuro que las vainas mismas, sobresalidas, de apariencia grasosa, razón por la que en algunos países conocen a la enfermedad con el nombre de la "mancha de grasa". Estas manchas que pueden ser poco numerosas, o cubrir en su totalidad las vainas, se van poniendo de color oscuro, hasta que finalmente se secan, se ponen hundidas y de color rojizo (Figuras Nos. 5 y 6). En algunos casos estas lesiones se presentan a lo largo de la sutura de la vaina (Figura Nº 7). Lo último se produce cuando la bacteria pasa a la vaina a través del sistema vascular del peciolo.

En la semilla la enfermedad puede comprometer a parte o a toda ella. En las semillas blancas, la carácterística del ataque, es una coloración amarillo maíz o crema de la parte afectada. Las semillas muy infectadas se presentan arrugadas y pequeñas (Figuras Nos. 8 y 9); dentro de una misma vaina se pueden observar granos grandes y pequeños, mientras que en otras vainas quedan completamente vacías (Figuras Nos. 10 y 11). En las semillas naturalmente coloreadas, es dificil distinguir la coloración producida por el P. medicaginis var. phaseolicola, de la ocasionada por otras bacterias ú hongos patógenos del frijol.

Todos estos síntomas son acentuados o complicados, en muchas condiciones de los cultivos de la Costa Central Peruana, por el ataque de nematodes a las raíces.

INVESTIGACIONES DE LABORATORIO

Aislamiento del patógeno.- Como dijimos más adelante, trajimos material enfermo procedente de la hacienda Naranjal, al Departamento de Fitopatología de esta Estación, y siguiendo la técnica correspondiente, se procedió a aislar el agente o agentes causantes de la anormalidad en estudio. El material enfermo consistió en hojas, granos grandes, pequeños y vainas presentando síntomas iniciales y finales (manchas grasosas y rojizas respectivamente). Se aisló 3 bacterias, correspondiendo una de ellas,

Figura Nº 8.- Granos de Frijol arrugados y pequeños, debido al "Hielo Amarillo". Grano izquierda: Grano Sano.
(Foto: Br. P. Aguilar).

Figura Nº 9.- Granos manchados por la nueva enfermedad. Arriba izquierda Grano Sano.
(Foto: Br. P. Aguilar).

Figura Nº 10.- Vainas abiertas de Frijol atacadas por la enfermedad Bacteriana "Hielo Amarillo"
(Foto: Br. P. Aguilar).

Figura Nº 11.- Vainas con diferente grado de ataque por la Bacteriosis del Frijol.
(Foto: Br. P. Aguilar).

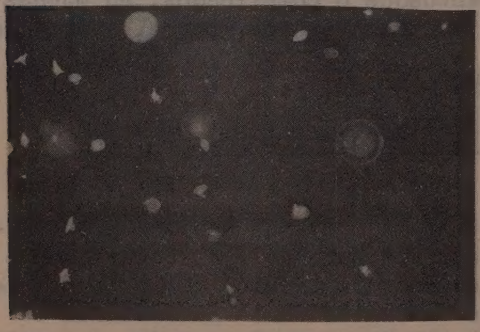

Figura Nº 12.- Colonias superficiales y sumergidas de P. M. var. phaseolicola: X 5
(Microfoto: Br. P. Aguilar

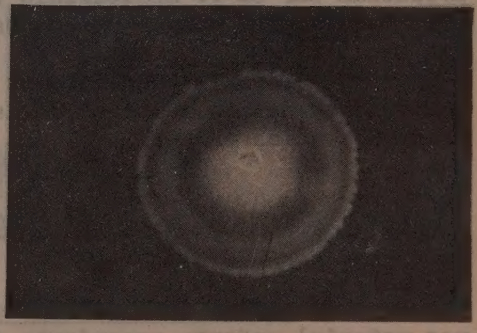

Figura Nº 13.- Colonia superficial de P. M. var. phaseolicola Medio Extracto de carne-agar; 8 días de edad. X 20.
(Microfoto: Br. P. Aguilar)

a la conocida con el nombre de Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola, agente ya conocido desde 1924, como patógeno del Frijol.

Caracteres macroscópicos del P. medicaginos var. phaseolicola (27° C).-

Tubos inclinados de Extracto de Carne-Agar.- Al principio la bacteria desarrolla lentamente, presentando un color blanco-cremoso. No hay cambio en el medio.

Extracto de Carne-Agar en placas Petri.- A los 3 días de edad las colonias tienen aproximadamente 3 mm. de diámetro en promedio, son de un color blanco, ligeramente cremoso, con bordes enteros. Días después las colonias presentan zonas y tienen los bordes ondulados (Figuras Nos. 12 y 13).

Gelatina en tubos (21° C).- A las 24 horas se observa el desarrollo de las bacterias a lo largo de la inoculación. Días después comienza el medio a licuar lentamente. Al fin de 6 semanas el medio queda con una consistencia aceitosa.

Leche.- Al fin de 6 semanas el medio toma una coloración bruno- amarillenta.

Leche-Brom Cresol (violeta).- La leche toma un color azulino a los 5 días de la inoculación, y finalmente se vuelve de un color azulino violeta.

Almidón-Agar en placas Petri.- Las placas inoculadas con la bacteria, no indicaron digestión del almidón a los 2, 6 y 10 días, al hacer la prueba del Yodo.

Caldo de Extracto de Carne.- A las 24 horas de la inoculación el Caldo se presenta turbio. Se forma una película en la superficie, la que se rompe fácilmente y cae al fondo del tubo. Hay además formación de un abundante sedimento granuloso.

Exigencias en Oxígeno.- La bacteria desarrolla en la superficie y dentro del medio (5 mm.), es así un anaeróbico facultativo.

Características microscópicas.- La bacteria P. medicaginis var. phaseolicola, vista al microscopio se presenta en la forma de bastoncitos, con bordes redondeados, de 1.5 a 3.0 micras de longitud. En medio de Extracto de Carne-Agar, produce abundantes filamentos (Figura N°. 14).

PRUEBAS DE PATOGENICIDAD

Se prepararon macetitas estériles, en las que se sembraron 4 semillas de Frijol, previamente desinfectadas con bicloruro de mercurio. En cada maceta se sembraron: 2 semillas de la variedad Red Kidney y 2 de la Panamito.

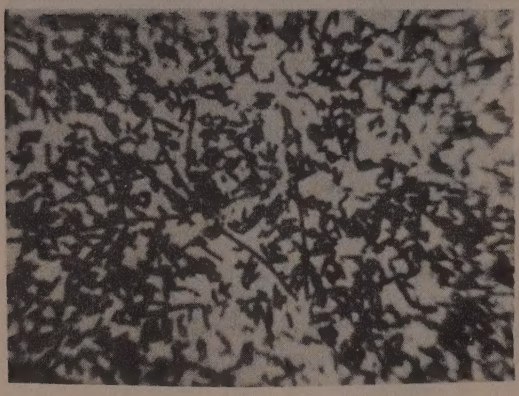

Figura Nº 14.- Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola. Obsérvese los filamentos: X 1600.
(Microfoto: Br. P. Aguilar).

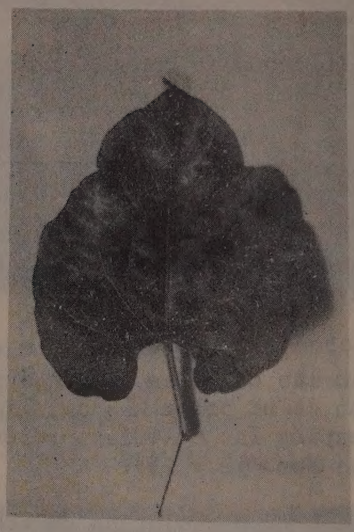

Figura Nº 15.- Hoja primaria de una planta de Frijol Red Kidney inoculada artificialmente con P M. var. phaseolicola.

Figura Nº 16.- Plantas testigo é inoculadas con la bacteria P. medicaginis var. phaseolicola.
(Foto: J. Villanueva).

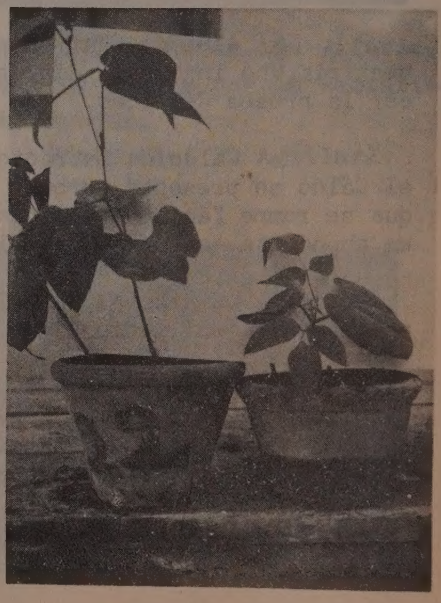

Figura Nº 17.- Plantas testigo y una de las plantas inoculadas de la foto 16 con mayor aumento.
(Foto: J. Villanueva).

Cuando las plantitas tenían sus 2 hojas primarias, se procedió a inocularlas con las 3 bacterias aisladas, por separado; es decir, se tenián 3 grupos. La inoculación se hizo en la siguiente forma: se tomó con una aguja de inoculación, un poco de la bacteria y se la introdujo en el tallito, un poco abajo de la inserción de las hojas. Además, se consideraron macetas testigo, en cuyas plantas se usó medio de cultivo solo.

Las 3 bacterias aisladas, produjeron anormalidades en las plantitas de Frijol inoculadas, por lo que creemos que nuestros campos de cultivo están infectados por mas de una bacteria.

En el presente trabajo sólo indicamos, todo lo referente al Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola, puesto que las otras todavia no las hemos clasificado.

A los 4 dias de la inoculación se observa en las hojas primarias , un amarillamiento intenso en los tejidos a lo largo de las nervaduras, presentándose estas últimas sobresalidas. Este síntoma es mas intenso en la variedad Red Kidney (Figura Nº 15).

Se produce un hinchamiento, agrietamieto y retorcimiento del tallo, en el punto de inoculación, zona que a veces toma un color rojizo, de apariencia hundida, similar al que toman las vainas en la fase final de la enfermedad. Los peciolos van tomando un color oscuro.

Las plantitas quedan muy pequeñas (Figuras Nos. 16, 17) y dan la impresión de que les faltara agua. Las hojas primarias , presentan después, especialmente en la variedad Panamito, manchas translúcidas localizadas, posteriormente van encarrujándose y secándose (Figura Nº 16) y finalmente caen. A lo largo del tallito, nervadura principal y secundarias (hojas), aparecen manchas brunas, oscuras, necróticas (Figura Nº 18 y 19).

A medida que la enfermedad progresa hacia arriba, las hojas nuevas se ponen cloróticas (mosaico), flácidas, se doblan en el punto de unión con el peciolo y caen, quedando los tallos desnudos (Figura Nº 20).

Haciendo un corte transversal en el peciolo, o en el tallo se observa la parte interior de un color bruno oscuro (Figura Nº 21), lleno de bacterias, y de las que se han reaislado los organismos inoculados.

CICLO VITAL DEL PATOGENO Y CONDICIONES FAVORABLES A SU DESARROLLO

La bacteria Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola (Burk.) Stapp and Kotte, se transmite por la semilla, volviéndose activa cuando éstas son sembradas y germinan. La infección de la semilla se efectúa a través del sistema vascular del pedúnculo, quedando la bacteria concentrada debajo del tegumento de ella. Alta temperatura y suficiente humedad son necesarias para un desarrollo abundante de las bacterias en los cotiledones, en cuyos tejidos la bacteria se multiplica rápidamente, constituyendo

Figura Nº 18.- Envés de una hoja de Frijol mostrando la necrosis a lo largo de las nervaduras.
(Foto: J. Villanueva).

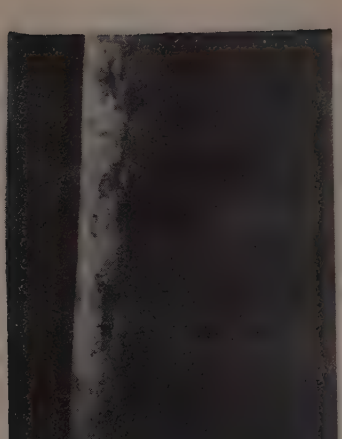

Figura Nº 19.- Tallo de Frijol presentando rayas necroticas hundidas. Planta inoculada artificialmente. X 5 .
(Foto: Br. P. Aguilar).

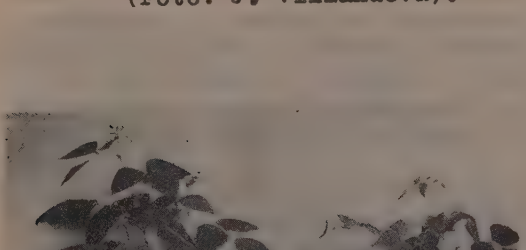

Figura Nº 20.- Plantas de Frijol Testigo é inoculada con el P. M. var. phaseolicola, estado avanzado de la enfermedad.
(Foto: J. Villanueva).

Figura Nº 21.- Vista parcial de los haces libero-leñosos, los que se presentan oscuros y llenos de bacterias.
(Microfoto: Br. P. Aguilar).

se en fuentes de inoculum, para la infección de las otras partes de la planta, o para las plantas vecinas, mediante la lluvia, el viento y los insectos.

El organismo patógeno, penetra tambien a la planta por los estomas, sin que sea necesario la existencia de heridas previas.

Otra forma de invasión de la bacteria es por el sistema vascular y sus tejidos, aunque la bacteria puede tambien pasar a las celulas vecinas, y aún salir hasta la superficie.

Parece que la P. medicaginis var. phaseolicola, produce una toxina, la que precede a su invasión, y produce el amarillamiento de los tejidos adyacentes a las nervaduras (Figura Nº 15).

Esta bacteria tiene así preferencia por el sistema vascular, progresando por medio de él a traves de la planta. Ataca tambien otros tejidos de la planta, pero en forma mas lenta.

Harrison y Barlost, han probado que esta bacteria se mantiene en el campo, en los rastrojos del frijol (tallos, hojas y frutos) por lo menos un año.

Zaumeyer, da informaciones que permiten suponer que la bacteria puede vivir en el suelo hasta por un año.

La práctica de tratar en humedo, la semilla del frijol con bacterias radicicolas (nitrificadoras), constituye un serio peligro, cuando ella esta infectada con una bacteria patógena. Esta última bacteria, entra en suspensión en el agua y contamina todas las semillas tratadas: la presencia de unas pocas semillas infectadas (enfermas) bastará para infectar grandes lotes.

Halsted, observó un incremento de las bacterias patógenas del frijol, en los cultivos bajo riego; Zackett y Zaumeyer, consideran los riegos como uno de los factores de diseminación de la enfermedad, pués el agua va arrastrando las bacterias y hojas enfermas caidas, e infectando a su paso las plantas y campos sanos.

En nuestras condiciones, según observaciones de los agricultores, la enfermedad se incrementa y produce sus fuertes efectos despues de los riegos (Huaral).

En Ica, generalmente sale la cosecha de frijol sin riego y se ha observado, que en los casos en que ha sido necesario efectuar alguno, se presenta una enfermedad que los agricultores llaman "Hielo", y que bien puede tratarse, de algún tipo de Bacteriosis.

Otro factor inportante de la diseminación de las Bacteriosis del frijol, es el rocío. Este cayendo de una hoja a otra, lleva el patógeno y produce lesiones secundarias. Muchas de las lesiones observadas a lo largo de la sutura de las vainas son producidas en esta forma (Figura Nº 22). Si este tipo de infección se produce en vainas jóvenes, el desarro -

llo de éstas se detiene, se arrugan y mueren. Si la infección se hace en vainas grandes, las semillas cogen fácilmente la infección, a través del sistema vascular que las conecta con las vainas, y el patógeno es llevado en forma disimulada hasta la próxima campaña.

La lluvia actúa también como otro factor de diseminación de las Bacteriosis del Frijol. Rapp, informa que después de una lluvia seguida de viento, estas enfermedades se dispersan del foco inicial, más rápidamente en el sentido del viento.

Cuando las hojas están húmedas, el patógeno puede pasar fácilmente de una hoja a otra, dentro del mismo surco y aún de un surco a otro, hasta comprometer la cosecha completa. Es por esta razón recomendable no efectuar la cosecha, ni ninguna labor cultural temprano por las mañanas, antes de que el rocío se haya secado, o inmediatamente después de una lluvia.

MEDIDAS DE CONTROL

Siendo las semillas infectadas, una de las fuentes más importantes de la diseminación de las Bacteriosis del Frijol, la primera medida para su control, será el empleo de semilla sana.

Como posiblemente la bacteria se mantiene en el suelo por largo tiempo, se deberá practicar la rotación de cultivos. Además se destruirá por el fuego todos los rastrojos de los campos infectados.

Cuando se desea hacer inoculaciones con Bacterias radicícolas (nitrificadoras), convendrá hacer ese tratamiento al suelo y no a la semilla en húmedo. Se podrá distribuir en los campos, suelo natural o artificialmente inoculado con la Bacteria radicícola, en la proporción de 336 Kgs. por hectárea.

Reducir al mínimo el número de riegos, y en las zonas donde éstos, no sean muy indispensables, eliminarlos. Los riegos deberán ser ligeros y pasar lo más lejos de la planta.

No efectuar la cosecha, ni ninguna labor cultural antes de que la humedad de las hojas haya desaparecido.

Ultimos experimentos hechos en EE. UU., han probado que es posible reducir el número de plantas enfermas, tratando la semilla sospechosa a 80°C por 35 minutos, seguido de un tratamiento con New Improved Ceresan durante 24 horas. Consideramos, este método de control como muy poco práctico, en condiciones industriales.

Una de las medidas más importantes para el control de estas Bacteriosis del Frijol, será la obtención de variedades resistentes.

RECOMENDACIONES:

Se hace necesario iniciar el estudio de los siguientes puntos, en relación con esta nueva enfermedad del Frijol en el Perú:

1.- Determinar todos los tipos de Bacteriosis presentes en los campos de cultivo.

2.- Determinar la dispersión de la enfermedad en el momento actual.

3.- Probar experimentalmente, la sensibilidad o resistencia de las variedades locales y extranjeras, a estas Bacteriosis, e ir a la búsqueda de variedades resistentes a ellas.

4.- Probar la patogenicidad de estas Bacterias en otras leguminosas afines al Frijol (otros huéspedes).

RESUMEN.-

Se ha determinado por primera vez en el Perú, la presencia de una enfermedad Bacteriana en los cultivos industriales de Frijol, producida por el Pseudomonas medicaginis var. phaseolicola (Burk.) Stapp and Kotte.

Se hace una ligera reseña de la historia de esta enfermedad en el mundo. Asi mismo se indica los daños y dispersión de la enfermedad, observados a la fecha en el Perú.

Se describe los síntomas observados en los campos de cultivo visitados.

La bacteria P. medicaginis var. phaseolicola, ha sido aislado de pecíolos, hojas, vainas y semillas enfermas; su patogenecidad ha sido probada en plantas pequeñas de Frijol de las variedades Red Kidney y Panamito, siendo la primera mucho más sensible a la enfermedad que la segunda.

Se da una descripción de la morfología y caracteres culturales de la bacteria patógena.

SUMMARY

It has been determined for the first time in Peru (Lima), the "Halo Blight" of Bean, produced by the Pseudomonas medicaginis Var. phaseolicola (Burk.) Stapp and Kotte.

We have indicated a brief history of the disease in the World, the losses and actual distribution of the disease, as we know up to date in Peru.

The simptoms of the disease are described.

The P. medicaginis var. phaseolicola, has been isolated from diseased leaf-stalks, leaves, pods and seeds, its pathogenicity has been proved by artificial inoculations on the Red Kidney and Panamito varieties, the first being more susceptible to the disease than the second.

A description of the morphology of the pathogene as well as its cultural characters are given.

Agradecimientos.- Debo manifestar mi sincero agradecimiento a todas las personas que en una u otra forma, han contribuído a la ejecución de este trabajo; en forma especial a la Asociación de Agricultores del Valle de Carabayllo, al Ing. J. Lamas, al Sr. Pedro Aguilar, a la Sra. Julia Rossitto de Barrutia, y al Sr. J. Villanueva, quienes han colaborado en la forma más amplia, al estudio de esta nueva enfermedad del Frijol en el Perú.

LITERATURA CITADA

Burkholder, W.H. ---------- A new Bacterial disease of the Bean. Phytopat. Vol. 16: 915-927 pp. 1926.

---------- The Bacterial diseases of the Bean;a comparative study. Cornell University, Agri. Exp. Sta. Memoir 127, 1930.

Burke, D. W. ---------- Test of hybrid and varietal resistance and direct measures for the control of bacterial blight of Beans. Rev. App. Myc. Vol. 31: 219-220 pp. 1952

Elliot, Ch. ---------- Manual of Bacterial Plant Pathogens. The Williams & Wilkins Co. 1930

Harter, L. L. y Zaumeyer, W.L. - A monographic study os Bean Diseases and Methods for their control. U.S.D.A. Tec. Bul. Nº 174, 1939.

Hedges, F. ---------- Bean Bacterial Wilt. U.S.D.A. Leaflet Nº 174, 1939.

Continúa en la página siguiente.-

Higgins, B. B. ---------- "Halo Blight" of Beans and Kudzu.
Ga. Exp. Sta. Bul. N.° 161, 1930.

Leonard, L. T. ---------- An influence of moisture on bean wilt.
Jour. Agri. Res. Vol. 24: 749-752 pp.
1923.

---------- Effect of moisture on a seed-borne bean diseases.
Jour. Agri. Res. Vol. 28: 489-497 pp.
1927.

Smith, E. F. ---------- An Introduction to Bacterial Diseases of Plants.
Philadelphia and London.
W.S. Saunders Company, 1920.

Zaumeyer, W. J. ---------- The bacterial blight of beans caused by Bacterium phaseoli.
U.S.D.A. Tec. Bul. N°. 186, 1930.

CB. de S/lcr.

PUBLICACIONES EXISTENTES

Distribución Gratuita.

Boletines.-

N° 33.- Algunos hongos del Perú.- C. Bazán de Segura. Junio 1947.

N° 34.- El gorgojo negro del plátano.- J. M. Lamas C. Octubre 1947.

N° 35.- La experimentación agrícola y el aumento de los rendimientos unitarios de nuestros principales cultivos.- T. Boza B. Noviembre 1947.

N° 36.- Nuevas enfermedades del lino en el Perú.- C. Bazán de Segura. Diciembre 1947.

N° 37.- Podredumbre radicular del algodonero.- C. Bazán de Segura. Octubre 1949.

N° 38.- Producción de híbridos y variedades sintéticas de maíz amarillo para la Costa Central del Perú.- Santiago Bocanegra S. Setiembre 1950.

N° 39.- Posibilidad de pronosticar la iniciación y progreso del "hielo" de la papa (Phytophthora infestans) C. Bazán de Segura. Diciembre 1950.

N° 40.- El Cultivo del Camote en la Provincia de Lima.- Egidio Urrutia Nicolini. Marzo 1951.

N° 41.- Nuevas enfermedades de la papa en el Perú. Esclerotiniosis de la papa. Podredumbre grís de la papa.- C. Bazán de Segura. Mayo 1941.

N° 42.- La enfermedad de los paltos de Chanchamayo.- C. Bazán de Segura. Julio 1951.

N° 43.- Trabajos preliminares para la obtención de variedades de papa resistentes al hielo de la papa. Reacción de las variedades de papa peruanas al "hielo" (Phytophthora infestans). (1950).- C. Bazán de Segura. Noviembre 1951.

N° 44.- Escoba de brujas del cacao en Bagua. Informe sobre un viaje a la zona de Bagua efectuado en Diciembre de 1951.- C. Bazán de Segura. Febrero 1952.

N° 45.- El "hielo" o "rancha" de la papa en el Perú.- C. Bazán de Segura. Julio 1952.

N° 46.- Razas Fisiológicas del Phytophthora infestans en el Perú. Investigaciones sobre resistencia de especies, variedades é híbridos de papa al P. infestans en el C.N.I.E.A. de La Molina.- C. Bazán de Segura. Setiembre 1952.

N° 47.- Herencia de la Resistencia a la Raza 15B de Puccinia Graminis Tritici y de otros Caracteres en los Cruces Recíprocos de los Trigos Kenya 58 y Spring Progress.- Rafael Villanueva N. Octubre 1952.

N° 48.- La Anguilula Dorada, Heterodera Rostochiensis, una Plaga del cultivo de las Papas, recién descubierta en el Perú.- J.E. Wille y C. Bazán de Segura. Noviembre 1952.

N° 49.- El Injerto del Mango.- Germán de la Rocha G.- Mayo 1953.

Continúa en la carátula posterior.-

PUBLICACIONES EXISTENTES

Distribución Gratuita.

Continuación.-

Circulares.-

N° 65.- Resultados de la experimentación sobre el cultivo del maíz.- J. Calzada B. Diciembre 1947.

N° 66.- La Higuerilla. Posibilidades de su cultivo en el Perú. Consuelo Bazán de Segura. Abril 1953.

Divulgaciones Agrícolas.-

N° 7.- Algunos fungicidas; su preparación y aplicación.- C. Bazán de Segura. Febrero 1947.

N° 8.- Estudios con hierbicidas.- Víctor L. Guzmán. Agosto 1947.

Informes.-

N° 67.- Informe final sobre la aplicación industrial del DDT contra la mosca de la fruta en la E. E. A. de La Molina.- J. E. Wille y Victor L. Guzmán. Agosto 1947.

N° 68.- La erosión de los suelos por el riego en la Costa y Sierra del País.- César A. Gilardi. Junio 1948.

N° 69.- Comportamiento de las principales plagas del algodonero en los valles de Huaura, Supe y Pativilca en las campañas 1946-47 y 1947-48.- José Lamas. Agosto 1949.

N° 71.- Informe del viaje de exploración sobre la chirimoya y otros frutos tropicales. Otras exploraciones sobre la chirimoya.- Víctor L. Guzmán.- Enero 1951.

N° 72.- Los daños producidos en el algodonero por el 2,4-D en Pativilca.- Victor L. Guzmán. Junio 1951.

N° 73.- El Problema de los Paltos en Chanchamayo.- Víctor L. Guzmán. Julio 1951.

N° 74.- Algunos experimentos en el palto, mango y plátano.- Victor L. Guzmán. Agosto 1951.

N° 75.- Acción de los insecticidas orgánicos sobre las plagas del Maíz para Chala.- Juan E. Simón F. Noviembre 1952.

N° 76.- Algunos resultados de las investigaciones sobre la nueva enfermedad de la Caña de Azúcar en el País.- Victor A. Revilla M. Diciembre 1952.

N° 77.- La Tristeza de los Cítricos en el Perú.- Sra. Consuelo Bazán de Segura. Diciembre 1952.

N° 78.- Experimento comparativo de antiguos y modernos insecticidas contra insectos del Algodonero. Diciembre 1952. J. E. Wille y Manuel Llavería B.

N° 79.- Los insectos de la papa en los valles del Rimac y Carabayllo. En la Campaña 1952. Isaías Combe L. Enero 1953.

N° 80.- Progresos en el mejoramiento del Trigo para resistencia a las Royas, Especialmente para la Raza 15B de Puccinia Graminis Tritici. Rafael Villanueva N. Abril 1953.

N° 81.- Experimento Comparativo de Fungicidas para el control del "Hielo" de la Papa, en el Valle de Carabayllo. Sra. Consuelo Bazán de Segura y José M. Lamas C. Junio 1953.

N° 82.- Pruebas de resistencia en invernáculo, con las Razas 14,15B y 17 de Puccinia Graminis Tritici y de otros caracteres en material progenitor y en híbridos de primera generación de Trigos. Rafael Villanueva N. y Emilio Rojas M. Julio 1953.

N° 83.- Variedades de Trigo para la Costa Central del Perú.- Rodolfo Vargas S. Julio 1953.

SOLICITAMOS CANJE

DISTRIBUCION GRATUITA

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE " LA MOLINA ".-

APARTADO N°. 2791.-

LIMA - PERU.